

N10 634W

10/092,662

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application: 2002年 2月 28日

出願番号

Application Number: 特願 2002-054706

[ST.10/C]:

[JP 2002-054706]

出願人

Applicant(s): 株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 3月 15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特 2002-3017821

【書類名】 特許願
【整理番号】 NT02P0050
【提出日】 平成14年 2月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06F 15/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地 株式会社日立製作所 研究開発本部内
【氏名】 矢野 正
【発明者】
【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地 株式会社日立製作所 研究開発本部内
【氏名】 松井 進
【特許出願人】
【識別番号】 000005108
【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【代理人】
【識別番号】 100068504
【弁理士】
【氏名又は名称】 小川 勝男
【電話番号】 03-3661-0071
【選任した代理人】
【識別番号】 100086656
【弁理士】
【氏名又は名称】 田中 恭助
【電話番号】 03-3661-0071
【選任した代理人】
【識別番号】 100094352
【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記憶システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の記憶物理デバイス、前記複数の記憶物理デバイスへのアクセスを制御する手段、および上位装置と前記記憶物理デバイスの間に設けインターフェースを有する記憶システムにおいて、予め設定した条件に基づいて前記複数の記憶物理デバイスの中から特定の記憶物理デバイスを選択してデータブロックを配置するように設定する手段および前記上位装置からデータの格納要求のアクセスがあった場合に前記設定されている条件に合致するか否か評価する評価手段を設け、前記の評価手段の評価結果が前記の条件に合致する場合には、前記の条件によって選択された前記記憶物理デバイスにデータブロックを配置する処理を行うことを特徴とする記憶システム。

【請求項 2】

複数の記憶物理デバイスと前記の複数の記憶物理デバイスへのアクセスを制御する手段と上位装置からのアクセス要求に応じて前記記憶物理デバイスにアクセスした結果を返すインターフェースと管理装置とのインターフェースを具備する記憶サブシステムであって、前記の管理装置から前記記憶サブシステムに対して予め設定した条件（ポリシ）に基づいて前記複数の記憶物理デバイスの中から特定の記憶物理デバイスを選択してデータブロックを配置するように設定する手段を具備し、前記記憶サブシステムは前記上位装置からデータの格納要求のアクセスがあった場合に前記の予め管理装置より設定されているポリシに合致するか否か評価する評価手段を持ち、前記の評価手段の評価結果が前記のポリシの条件に合致する場合には、前記のポリシによって選択された前記記憶物理デバイスに前記データブロックを配置する処理を行う手段を備える記憶システム。

【請求項 3】

請求項 1 の記憶システムにおいて、前記記憶サブシステムに格納されているデータブロックを再配置する際に、前記管理装置より前記記憶サブシステムに設定されているポリシ条件に基づいて前記記憶物理デバイスに前記データブロックを

再配置する手段を備えた記憶システム。

【請求項4】

複数の記憶物理デバイスと前記の複数の記憶物理デバイスへのアクセスを制御する手段と上位装置と前記記憶物理デバイスの間に設けられたインターフェースを有する記憶システムにおいて、前記記憶システムにポリシを設定する手段を具備し、

前記ポリシは、前記上位装置から見て一つのファイルを前記の記憶システムに格納する場合に、前記ファイルにデータ構造が存在する場合、前記ファイルのデータ構造あるいはデータ構造に付属する属性に応じて、前記ファイル内のデータ構造ごとに前記複数の記憶物理デバイスの中から選択して格納するように設定されたポリシであり、前記上位装置からファイルの格納要求のアクセスがあった場合で、予め設定された前記ポリシを格納要求のあった前記ファイルに対して前記ポリシを適応して評価する手段を具備し、前記の評価結果に基づいてデータ構造毎に前記記憶物理デバイスに配置することを特徴とする記憶システム。

【請求項5】

請求項4の記憶システムにおいて、前記上位装置から格納されるファイルが動画像・音声などのマルチメディアデータである場合に、前記マルチメディアデータの各シーン毎のデータ構造に含まれる属性の要素として再生に要する帯域・通信速度の情報、あるいは前記マルチメディアデータがオブジェクト符号化されている場合には各シーン毎のオブジェクト毎のデータ構造に含まれる属性として再生に要する帯域・通信速度の情報がある場合において、

前記管理装置が前記サブシステムに設定するポリシとして、前記の各シーン毎、あるいは各シーン毎のオブジェクト毎の帯域・通信速度情報に基づいてデータブロックを配置する記憶物理デバイスを前記の記憶サブシステム内の前記複数の記憶物理デバイスの中から選択するものを設定することが可能なことを特徴とする記憶システム。

【請求項6】

請求項1において、前記記憶サブシステムは、前記上位装置からアクセスされる論理アドレスを、前記論理アドレスから複数の前記記憶サブシステム内に含ま

れる記憶物理デバイスを特定するための情報と該当する論アドレスから前記の特定された記憶物理デバイスの物理アドレスに互いに変換するための管理情報と、前記管理装置より予め設定された条件ポリシを記憶する手段とを具備し、前記上位装置から論理アドレスによってデータブロックへのアクセス要求があった場合に前記のアクセス要求に対して前記の予め設定された条件ポリシを適用して評価し、前記の評価結果がポリシに含まれる前記条件と合致するときに、前記論理アドレスと前記記憶物理デバイスの物理アドレスとを対応付ける管理情報を操作することにより所望の記憶物理デバイスに前記データブロックを配置することを特徴とする記憶システム。

【請求項7】

請求項6において、前記上位装置から論理アドレスによってデータブロックへのアクセス要求があった場合に前記のアクセス要求に対して前記の予め設定された条件ポリシを適用して評価し、前記の評価の結果選択された記憶物理デバイスに配置されているデータブロックの総量が格納が予定されている前記物理記憶デバイスのすでに総量が全容量を超えている場合には、前記記憶サブシステムの他の記憶物理デバイスに格納するか、あるいは前記条件ポリシを適用して選択された前記記憶物理デバイスにすでに割当られているデータブロックを前記記憶サブシステム内の他の記憶物理デバイスのに移動し、空いた場所に前記データブロックを格納することを特徴とする手段を備えた記憶システム。

【請求項8】

請求項6において、前記記憶システムに前記記憶サブシステムの管理装置が接続されている場合で、前記上位装置から論理アドレスによってデータブロックへのアクセス要求があった場合に前記のアクセス要求に対して前記の予め設定された条件ポリシを適用して評価し、前記の評価の結果選択された記憶物理デバイスに配置されているデータブロックの総量が格納を予定されている前記物理記憶デバイスのすでに総量が全容量を超えているか、あるいは予め設定されている閾値を超えている場合には、前記記憶サブシステムは前記の管理装置に対して容量を越えた前記記憶装置の情報を通知して前記管理装置に警告するか、あるいは前記の記憶物理デバイスを選択する要因となった前記条件ポリシの情報について通

知する機能を具備することを特徴とする記憶システム。

【請求項9】

請求項1において、前記記憶システムは複数の上位装置からアクセス可能な場合において、前記の複数の上位装置から共通にアクセス可能な領域が前記記憶サブシステム内に存在するときに、前記の管理装置から前記の複数の上位装置で共通な前記条件ポリシーを設定する手段を具備することを特徴とする記憶システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、計算機システムに用いられる記憶システム装置に係り、特に記憶システム装置内に割当られるファイルのデータブロックの配置を改良した記憶システム方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在コンピュータシステムにおいて、2次記憶装置としてディスク装置が用いられ、それはホストプロセッサ等の上位側装置側が処理に必要とするデータを2次記憶装置に格納している。近年、2次記憶装置としてストレージシステムは大容量化への要求が高まりと共に、RAIDなどの複数の物理デバイスと該複数の物理デバイスを制御して上位装置に仮想的な論理デバイスとして見せる制御装置とから構成することにより大容量化されたRAIDなどの2次記憶装置が登場している。また、このような2次記憶装置を構成する複数のデバイスの中にはアクセス速度の速いディスク装置やアクセス速度は遅いが大容量のデバイス等があり、から構成するなど、アクセス速度の異なるものが混在した記憶装置が製品化されている。これらの装置では記憶装置全体の平均的なアクセス速度を向上するために、例えば上位装置からみたファイルへのアクセス頻度に応じて、データブロックを格納する記憶物理デバイスを選択して配置することが行われている。アクセス頻度の計測単位としては、例えば上位装置で管理されるファイル単位で一定時間内のファイルへのアクセス回数を計測することが行われる。その結果に基づいてア

クセス頻度の高いファイルやアクセス頻度の高いファイルが含まれる論理ボリュームをアクセス速度の高い記憶装置ドライブに配置すされることが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

近年、電子メールに添付されるファイルのマルチメディア化や、ネットワークの広帯域化が進展すると共にしている。画像や動画像配信に使用されるファイルやまた、企業内の計算機システムで扱われる情報量は飛躍的に増加している。それに対する伴って画像や動画像配信に使用されるファイルやデータベースに使用されるファイルなどファイルサイズの大規模化が進んでいる。これらのファイルの中には比較的アクセス頻度の高い部分や、あるいはアクセス頻度の低い部分などが存在し、ファイル内においてもアクセス頻度について偏りがある。従って、従来行われてきたファイル単位のアクセス頻度によって記憶物理デバイスへのデータブロックの配置を行っていると、ファイルサイズの大規模化に伴い、アクセス頻度が高いファイルをファイル単位でアクセス速度の高い記憶物理デバイスドライブに配置することを行うと、アクセス頻度の低い部分も配置されてしまう。このためにアクセス性能の高い記憶物理デバイスドライブを効率よく使用できなくなってしまう不具合が生じてしまう。

【0004】

また、アクセス頻度の高いデータブロックのみをファイルの中から抽出してアクセス速度の高い記憶物理デバイスに配置しようとすると、記憶物理デバイスのデータブロック毎にアクセス頻度に対する情報を収集する必要がある。データブロックごとにアクセス頻度を計測しようとすると、記憶物理デバイスの容量の拡大に伴って収集すべきデータブロック数が膨大になる。と共にさらに、近年のアクセス速度の向上に伴って、記憶物理デバイスのディスク装置のデータブロック毎のアクセス頻度のデータ収集に要する負荷や管理装置の負荷が大きくなってしまうという問題点がある。本発明の目的は、多数の磁気ディスク等記憶物理デバイスから構成される記憶システムにおいて、一つのファイル内で高頻度にアクセスされると考えられる部分だけを、アクセス速度の高いディスクに配置すること

により効率的にアクセス速度の速いディスクを使用し、上位装置と2次記憶装置間の高速なデータ転送を実現することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために本発明は、複数の記憶物理デバイスと該複数の記憶物理デバイスへのアクセスを制御する手段回路と上位装置からのアクセス要求に応じて前記記憶物理デバイスとの間に設けたにアクセスした結果を返すインターフェースを具備する記憶サブシステムにおいてであって、前記記憶サブシステムには全記憶サブシステムを管理する管理装置を接続することが可能であり、前記記憶サブシステムには前記の上位装置からのアクセスする際に使用される論理アドレスを前記記憶サブシステム内の記憶物理デバイスに特定する情報と特定された該記憶物理デバイスの物理アドレスに変換するための変換手段と対応付け変化させる手段を具備し、前記上位装置から前記記憶サブシステムに論理アドレスによるアクセスがあった場合には、前記のアドレス変換手段により前記指定された論理アドレスを特定の記憶物理デバイスと該記憶物理デバイスの物理アドレスに変換してアクセスするものである手段を有する。

【0006】

記憶サブシステムには前記の記憶サブシステムを管理するための管理装置を接続するための管理インターフェースを備え、前期の管理インターフェースを通じて接続された管理装置から、前記の上位装置が前記記憶サブシステムをアクセスする際にどの前記記憶物理デバイスを選択してアクセスするかを判断するためのポリシをあらかじめ設定する手段を設け、前期記憶サブシステムは設定されたポリシを記憶する手段を有している。さらに、前記上位装置から記憶サブシステムへのデータへの配置要求があった場合に、前記記憶サブシステムは、前記のアクセスがあらかじめ設定したポリシに合致するかどうかを評価する手段を有し、合致した場合には評価結果に基づいてデータブロックを配置する記憶物理デバイスを決定して配置する。し、さらに上位装置からのアクセスに使用された前記論理アドレスを記憶サブシステム内の記憶物理デバイスを特定する情報と該記憶物理デバイスの物理アドレスへの対応付けを管理している情報を有するとともにその

の対応付け変える手段によって対応付けを変える手段を備する。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下に本発明が適用された記憶システムの一実施形態を、図を用いて説明する。図1は、本発明が適用された記憶システムの構成例を示す簡略なブロック図である。(101)は本発明を適用した記憶サブシステムであり、(114)～(115)はホストプロセッサ等の上位装置であり記憶サブシステム(101)を2次記憶装置として使用することにより種々の処理を実行し、(116)は管理装置であり記憶サブシステム(101)を保守・運用管理を行うために使用される。(101)には複数のディスク等の記憶物理デバイス(102)～(106)が含まれ、記憶物理デバイスにはアクセス速度の異なるものから構成されてもよく、(107)～(108)は一つあるいは複数の上位装置とのインターフェースを提供するポートインターフェースであり、SCSI(Small Computer System Interface)、LAN(Local Area Network)あるいはSAN(Storage Area Network)(118)等のネットワークを通じて上位装置と接続される。(109)はディスクコントローラであり、(1103)はネットワークインターフェースでありLAN(117)等を通じて管理装置(116)との接続や、遠隔地の上位装置(107)～(108)との接続に使用される。

【0008】

記憶サブシステム(101)は、(107)(108)のポートインターフェースを通じて記憶サブシステム(101)に含まれる複数の物理記憶デバイス(102)～(106)を統合して一つあるいは複数の論理デバイスとしてホストプロセッサ(114)～(115)などの上位装置に対して見える。ポートインターフェース(107)～(108)として例えばSCSI(Small Computer System Interface)によるインターフェースやLANでアクセスする論理ファイルシステムのインターフェースを提供するNFS(Network File System)やCIFS(Common Internet File System)やFiber Channelによって接続されるSANなどがある。

【0009】

ディスクコントローラ(109)はプロセッサ(110)、キャッシュメモリ(111)、制御メモリ(112)を備え、プロセッサ(110)はホストプロセッサ等の上位装置(114)

)～(115)からのリード・ライト要求のアクセスの制御や管理装置(116)からの保守管理の要求処理要求や物理記憶物理デバイス(102)～(106)の制御を行う。キャッシュメモリ(111)は上位装置からのアクセス処理を高速に行うために一時的に上位装置からの書き込みデータを格納することや、あるいは直近に読み出されたデータを格納するキャッシュメモリとして使用する。制御メモリ(112)には、プロセッサ(110)が実行するプログラムを格納し、複数の記憶物理デバイスを管理するための情報や、また上位層装置からアクセスされた論理アドレスを記憶サブシステム内の複数の記憶物理デバイス(102)～(106)を選択する情報と、選択差円卓された該記憶物理デバイスへのアクセスに使用される物理アドレスに変換するためのテーブルが格納される。

【0010】

ホストプロセッサ(114)～(115)等の上位装置上では、CPUやメモリに格納されたオペレーティングシステム、あるいはアプリケーションプログラムを実行することにより、2次記憶装置として(101)の記憶サブシステムを使用する。上位装置は、(101)の記憶サブシステムにアクセスして情報を読み出したり、格納することで所定の機能実現する。

【0011】

(116)は記憶サブシステム(101)を管理するための管理装置であり、LAN等のネットワーク(117)を通じて記憶サブシステムのネットワークインターフェース(113)に接続される。管理装置(116)は、記憶サブシステム(101)に対して記憶物理デバイス(102)～(106)の使用状況やアクセス頻度などの統計情報収集や障害監視を行い、う。さらにそれはまた上位装置(114)～(115)からの記憶サブシステム(101)への配置されたデータブロックへの格納アクセスの際に、どの記憶物理デバイスにデータブロックを配置するかを決定するのに使用されるポリシを設定する機能を具備する。

【0012】

図2は、データブロックを記憶サブシステム(101)のどの物理記憶デバイス(102)～(106)に格納するかを設定するポリシの条件例である。(201)は格納するファイルに付属する属性の例であり、(202)はファイルの各属性(attribute)毎に対

する属性値の例であり内容を示し、(203)は属性に対する評価条件を示している。これらの条件を組み合わせてポリシーの評価条件とする。属性としては、実行ファイルであればファイルの実行者名(204)、ファイルの所有者名(205)、ファイルのサイズ(206)、ファイルの作成日(207)、ファイルの更新日(208)、ファイルへの最終アクセス日(209)、ファイルの拡張子(extension)(210)、ファイルへのアクセス頻度(211)などを上げることができる。

【0013】

図3は、評価条件に合致したファイルをどのように物理記憶物理デバイスに配置するかの配置ルール例を示している。(301)は、ファイル全てを特定の記憶物理デバイスに配置するルールであり、(302)はあらかじめ定めたバイト数をファイルの先頭から特定の記憶物理デバイスに配置する配置ルールであり、(303)は、ファイル先頭から特定の記憶物理デバイス配置する割合を設定する配置ルールである。(304)はあらかじめ定めたバイト数をファイルの末尾から特定の記憶物理デバイスに配置する配置ルールであり、(305)は、ファイル末尾から特定の記憶物理デバイス配置する割合を設定する配置ルールである。(306)は新規に配置されるデータブロックのみを特定の記憶物理デバイスに配置する配置ルールである。

【0014】

図1に示す管理装置(106116)から記憶サブシステム(101)に設定するポリシは、図2の条件に合致したもの、あるいは複数の条件を組み合わせた条件に合致したものと図3の配置ルールに基づいてデータブロックを配置するもので、(101)の記憶サブシステムの制御メモリ(112)に記憶される。ホストプロセッサ等の上位装置(114)(115)からデータブロックの配置要求が記憶サブシステム(102101)にあった場合には、(101)内の制御メモリ(112)に記憶されているポリシとその配置要求を(110)のプロセッサにおいて評価し、配置すること配置する記憶物理デバイスを決定する。

【0015】

ファイルの属性に基づいたポリシの例としては、例えばファイルの拡張子が文書ファイルである.docである場合には、記憶物理デバイスIDとして1を持つ記憶

物理デバイスに設置する。例えば、受信電子メールのデータを格納するファイルで拡張子が.dbxである場合には、新しいメールが格納されて、良く頻繁にアクセスされると考えられるファイルの後半の20%部分および新規に追加する部分を記憶物理デバイスIDが2の記憶物理デバイスに配置する。ようにといったものが考えられる

【0016】

次に、別の実施例としてファイルのデータ構造の定義に従ってデータブロックを格納する例を次に示す。図4はMPEG4などのオブジェクト符号化されたマルチメディアデータのビットストリームを格納するファイルの構成例を示している。マルチメディアデータはシーン毎（1フレーム毎のデータや同期して再生するデータの固まり）のオブジェクト毎に符号化されたデータから構成され、各シーンのオブジェクトデータ毎にヘッダが付加されて格納されている。(401)はあるシーン1を示し、シーン1は例えばビデオのオブジェクトオーディオのオブジェクト(403)、オーディオのオブジェクト圧縮ビデオのオブジェクト(404)、アニメのオブジェクト(405)から構成され、再生デバイスではこれらのオブジェクト毎の復号処理を行った後に、各オブジェクトを同期して再生される。(402)には(401)に続くシーンのオブジェクト毎のデータ(405)～(407)が格納されている。(408)はシーン1(401)のビデオデータであるオブジェクトを格納しているオブジェクトデータのヘッダ部分で、ヘッダ部分には各オブジェクトと同期して再生させるのに必要な同期データとして、タイムスタンプ情報、シーケンス番号、同期すべきデータで共有する識別子などが含まれている。また、各オブジェクトの再生に必要な符号化の方式や再生・通信に必要な帯域などを格納した特殊なヘッダが含まれている場合もある。前記のようなオブジェクト符号化されたファイルを用いて動画配信等のサービスを行う場合に、ユーザ毎にカスタマイズしたデータを送信することが考えられる。このときにはオブジェクトの中から必要な部分のみを選択して送信することが考えられる。この時には多数の利用者からアクセスされる部分や広い帯域を必要とするオブジェクトをアクセス速度の速い記憶物理デバイスに配置するポリシが考えられる。

【0017】

図4に示すようなデータ構造を持ったファイルを本発明の記憶システムに格納する場合の動作について以降で説明する。まず、(101)の記憶サブシステムに対して図4のマルチメディアデータのファイルを格納する前に、(106)の管理装置(116)より図4のマルチメディアデータのファイル構造の定義とデータを格納する際にどのように格納するかのポリシについて記憶サブシステム(101)に設定し、前記のポリシの設定内容は記憶サブシステムの制御メモリ(112)に格納されて、る。上位装置(114)(115)より前記のデータ構造に従ったファイル構造を格納するときに、プロセッサ(110)により格納処理時に制御メモリ(112)上のポリシと照らし合わせることでどの記憶物理デバイス(102)～(106)に格納するか決定して書き込まれる。図5はXML(*eXtensible Markup Language*)のDTD(*Document Type Definition*文書型定義)の例であり、図4のマルチメディアデータが格納されたファイルのデータ構造の定義を、XMLを用いて定義した例である。(501)はXMLの文書宣言であり、(502)のタグはファイルがファイルヘッダとメディアのシーン毎のオブジェクトデータからできていることを示している。(503)～(509)のタグは(502)のタグに含まれているファイルヘッダのデータ構造を示しており、(503)のタグはファイルヘッダのデータ構造の定義でファイル名(504)、ファイル名の拡張子(505)、ファイルの大きさ(506)、マルチメディアデータのタイトル名(507)、マルチメディアデータの作者(508)、マルチメディアデータの再生に必要な帯域(509)、マルチメディアデータの再生に要する時間(510)等の構造を持っていることを定義している。(511)のタグはシーン毎のオブジェクトデータがオブジェクトデータのヘッダ(512)とオブジェクトのボディ(523)からできていることを示しており、(512)のタグはシーン毎のオブジェクトデータのヘッダ部分(408)の定義例であり、(512)に含まれる(513)～(522)のデータ構造をリスト形式で示している。(513)のタグはシーン毎のオブジェクトヘッダとボディとから構成されるシーン毎のオブジェクトのデータ長を示し、(514)のタグはシーン毎に付けられている該シーンのシーケンス番号を示し、(515)のタグは該シーンの時間を示し、(516)のタグは該シーンの再生に要する時間を示している。(517)のタグはオブジェクト毎に一意に付けられたIDで一連のシーン間で同じオブジェクトでは同じID値を持つ。(518)のタグはオブジェクトに対するコマンドでありマルチメデ

イアデータの中でオブジェクトが初めて現れた場合にオブジェクトの作成を指示するコマンドや、該シーンが以降現れない場合にオブジェクトを削除することを示すために使用するコマンドであり、(519)のタグは該シーンのオブジェクトの再生に要する帯域を示している。(520)のタグは例えばオブジェクトがビデオや音声であった場合のオブジェクトボディのエンコード方式(圧縮形式)を示し、(521)のタグは、オブジェクトボディのメディアのタイプ(ビデオ、オーディオ、静止画、アニメ、テキストデータ等)を示しており、(522)はCM等のオブジェクトの内容に関する属性を示している。(523)のタグはオブジェクトボディの属性に関するものでマルチメディアファイル内でのオブジェクトボディの始まりの位置(524)と終わりの位置(525)に関する属性を持っている。

【0018】

図6は、図4のデータ構造をもったマルチメディアデータが格納されたファイルに対する要素の対応付けを行ったXMLインスタンス例である。(601)のタグは、図5に示すXML定義のデータ構造の定義を使用することを示したタグであり、(602)のタグはマルチメディアデータの始まりを示し、(603)～(610)のタグはマルチメディアデータ全体に関する情報であり、file-headタグに含まれる要素で定義される。(603)のタグはファイル名がmovie1.mpgであることを示し、(604)のタグはファイルの拡張子がmpgであることを示し、(605)のタグはマルチメディアデータのファイルサイズが2000000バイトであることを示し、(606)のタグはタイトル名を示し、(607)はマルチメディアデータの作者を示し、(608)のタグはこのマルチメディアデータの再生に要する帯域として2Mbpsが必要なことを示し、例えば本サブシステムより離れた場所でデータを再生する場合に必要な通信速度などの目安となり、(609)のタグはマルチメディアデータが7200秒の分データであることを示している。(610)～(634)のタグはシーン毎のオブジェクトデータのオブジェクトボディ部である。(611)のタグはオブジェクトデータの開始を示すタグであり、(611)のタグはオブジェクトデータ長を示し、(612)のタグはオブジェクトヘッダ長とオブジェクトボディ長を合わせた長さを示している。(613)は同じシーンのデータであることを示すために、同じシーンに対して共通に付与されている共通の番号をあらわしており、(614)のタグはシーンの再生の開始時間を示し

ており、(615)のタグは該オブジェクトデータに含まれているシーンを再生する時間を示しており、(616)のタグはオブジェクトに共通のIDで、一連のシーンで同じオブジェクトに属するものには共通のIDが付与されている。(617)のタグはシーン毎のオブジェクトの生成や削除を示すコマンドであり、オブジェクト作成時には該シーン以降で共通に使用される(613)のオブジェクトID等のタグ(613)の要素を定義・更新・削除の契機を示す。(618)のタグはオブジェクトボディの再生に必要な帯域を示し、(619)はオブジェクトボディのエンコード形式・圧縮形式を示しており、(620)のタグはオブジェクトのタイプがビデオであることを示しており、(621)のタグは内容がTVコマーシャルであることを示している。(622)は、オブジェクトボディのファイルの中での開始位置と終了位置を示しているタグである。(623)～(634)は、同じシーンに属するオーディオ情報を示しており、(613)と(626)のタグは同じシーケンス番号を使用しており、(614)と(627)のタグは同じ時間に再生されることを示しており、(615)と(628)の再生に要する期間は同じでありことを示しており、(630)は(617)と同様にオブジェクトのコマンドを、(631)は再生に要する帯域が128kbpsであること示している。(632)は、オブジェクトボディのエンコード形式・圧縮形式を示しており、(633)はオブジェクトボディのデータがオーディオであることを示している。(634)は、オブジェクトボディのファイルの中での開始位置と終了位置を示しているタグである。

【0019】

図7は、データを格納する際にどのように格納するかのポリシについて記憶サブシステム(101)に設定するポリシXMLの定義の例に示す。(701)のタグは、XMLの文書宣言であり、(702)のタグは図6のマルチメディアデータのXMLインスタンスに対して図7のポリシを適用することを示している。(703)のタグは、シーン毎のオブジェクトデータの再生に必要な帯域がある閾値を越えているシーン毎のオブジェクトデータをフィルタリングがポリシ条件に合致していることを示しており、(704)のタグは(703)のタグで条件付フィルタリングされオブジェクトデータが格納される記憶物理デバイスを(101)の記憶サブシステム中から選択、特定し、(706)のタグは前記の特定フィルタリングされたオブジェクトデータのファイルの中での開始位置を、(707)のタグは特定フィルタリングされたオブジ

クトデータのファイルの中での終了位置を返す決定することを示している。

【0020】

図8は、(101)の記憶サブシステムの論理構造の例を示したもので、(802)のポリシ設定部は、(116)の管理装置から記憶サブシステムの制御メモリ(112)に設定された図5のデータ構造の定義と、図5のデータ構造と対応してどの記憶物理デバイスに格納するかのポリシを定義している図7のポリシXMLを記憶しているおく。ホストプロセッサ等の外部装置(114)が(101)の記憶サブシステムに図5のデータ構造のマルチメディアファイルにアクセスする際には、マルチメディアファイルに図5の定義された構造を適用した結果生成される図6のデータを同時に与えるか、あるいはマルチメディアファイルの所定の部分に含めておく。(801)の物理デバイスアクセス処理部は、ホストプロセッサ等の外部装置(114)からマルチメディアデータの格納要求があった場合には、図6のデータ構造のXMLインスタンスを図7のポリシXMLを適用することにより、各シーン毎のオブジェクトデータ毎に所定の記憶物理デバイスを選択して格納するか、あるいは通常の格納方式に従って格納するかを判断する。ポリシが適用され所定の物理記憶デバイスが選択された場合には、ホストプロセッサ等の上位装置が(101)の記憶サブシステムにアクセスする際に使用される論理アドレスを記憶サブシステム内の物理記憶デバイスを特定した結果と、特定された物理記憶デバイスのどの格納場所に配置したかを示す物理アドレスとを対応付ける論理アドレス - 物理アドレスの変換表(803)を操作する。これにことにより格納する記憶物理デバイスを所定のものにするとともに、記憶物理アドレスに該データブロックを配置することができる。

【0021】

図9は記憶サブシステム(101)の制御メモリ(112)に格納される論理アドレス - 物理アドレス変換表(803)の構成の一例である。(901)はホストプロセッサ等の外部装置(114)からの論理的なアクセスアドレスを示している。ホストプロセッサからのアクセス形式としては、例えばホストプロセッサセでのファイル名とファイルの先頭からのアクセス領域位置、アクセスバイト数、リード・ライト等のパラメータでアクセスする方式が考えられる。そのほかには(101)の記憶サブシステムを仮想的に一つの記憶デバイスとしてホストプロセッサ等の外部装置(114)

に見せ、外部装置からのセクタ等へアクセスを論理的に扱い、(101)の記憶サブシステムの中で物理記憶物理デバイスへのアクセスに変換する方式が考えられる。(901)は、上記のようなホストプロセッサ等の外部装置(114)からの論理的なアクセスアドレスを示しており、(902)は(901)の論理アドレスに対する記憶サブシステム(101)内部での記憶物理デバイス(903)と記憶物理デバイスでの物理アドレス(901)への対応付けを示している。図7に示したポリシXMLを解釈するとその結果として、アクセスしているファイル名(705)と格納すべき記憶物理デバイスの番号(704)とマルチメディアデータの該当シーンの該当オブジェクトデータの開始位置(706)と(707)が返って来る。物理デバイスアクセス処理部(801)は、マルチメディアデータの該当シーンの該当オブジェクトデータを格納する際には、前記ポリシXMLの評価結果に基づいて、物理デバイスが指定された場合には(903)の記憶物理デバイスを指定する領域に前記のポリシXMLの評価結果を設定し、前期のポリシXMLの評価によって指定された記憶物理デバイスの空き領域から割り当てられた物理アドレスを(904)に設定し、前記のポリシXMLの評価点数により選択された物理記憶物理デバイスの前記の空き領域から割り当てられた物理アドレスにマルチメディアデータを格納する。(101)の記憶サブシステムに対してホストプロセッサ等の外部装置(114)からの読み出し要求があった場合には、(101)のプロセッサにおいて図9の論理アドレス - 物理アドレス変換表を参照することにより、シーン毎のオブジェクトデータが格納されている記憶物理デバイス(903)と記憶物理デバイス上の物理アドレス(904)を変換し、該物理デバイスの該物理記憶デバイスの物理アドレスから読み出して、ホストプロセッサ等の外部装置(114)に読み出したデータを返す。

【0022】

また、記憶サブシステム(101)は複数の上位装置に接続されて、(101)内の制御メモリ(112)に図5のデータ構造の定義と図7のポリシXMLを配置して、複数の上位装置間で共用可能にしても良い。

【0023】

次に、図7に示すポリシを変更した場合に、記憶サブシステム(101)に格納されているファイルを再配置する場合の動作について述べる。ディスクコントロー

ラ(109)内のプロセッサ(110)は、図7に示すポリシが変更された後に、図7のポリシに関するファイル、あるいは所定のファイルについて再配置を行うように命令を受ける。記憶サブシステム(101)は、再配置の対象となったファイルに対する図5のデータ構造の定義に基づいて記述された図6のMXLファイルに、変更された図7のポリシXMLを適用して評価すると、マルチメディアデータの各シーンのオブジェクト毎に格納すべ記憶物理デバイスの番号とファイル内での該オブジェクトの開始位置と終了位置が返ってくる。プロセッサ(110)は、返って来た開始位置と終了位置を元に、図9の論理アドレスと物理アドレスの対応テーブルを検索して該データブロックが配置されている記憶物理デバイスの番号を取得し、変更された図7のポリシXMLを適用して得られた該オブジェクトを格納すべき記憶物理デバイスと異なる場合には、新たな格納先となる記憶物理デバイスの空きデータブロックから必要な領域を割り当て、現在配置されているデータブロックからデータを読み出した後に、割り当てられた新たな格納先の記憶物理デバイスのデータブロックにコピーする。さらに、図9に示す論理アドレス-物理記憶アドレスの変換表に含まれる該データブロックの記憶物理デバイスの項目を新たに格納された記憶物理デバイス番号と物理アドレスに変更する。次に元の記憶物理デバイスでデータを格納するために使用されていたデータブロックを空きデータブロックに変更する。

【0024】

また、記憶サブシステム(101)は、データの格納要求があった場合で、図6のデータ構造を持つファイルに図7に示すポリシXMLを適用した結果、あるオブジェクトを格納するように指示された記憶物理デバイスの空き容量が前記のポリシXMLを評価して得られたオブジェクトの開始位置と終了位置から得られるオブジェクトの格納に必要な量よりも小さい場合がある。このときには、図9に示す論理アドレス-物理記憶アドレスの変換表を検索して前記のオブジェクトを格納するように指示された記憶物理デバイスと同じ記憶物理デバイスを使用しているデータブロックを見つけ、見つかったデータブロックを他の空き領域のある記憶物理デバイスの空きデータブロックから必要な領域を割り当て、前記の見つかったデータブロックからデータを読み出した後に、新たに割り当てられた格納先の記

憶物理デバイスのデータブロックにコピーする。さらに、図9に示す論理アドレス-物理記憶アドレスの変換表に含まれる前記のコピーしたデータブロックの記憶物理デバイスの項目を新たに格納された記憶物理デバイス番号と物理アドレスに変更し、前記のオブジェクトを格納するように指示された記憶物理デバイスのコピー元のデータブロックを空きデータブロックに変更する。これを前記のオブジェクトを格納するように指示された記憶物理デバイスの空き容量が十分になるまで繰り返す。これを繰り返して、空き容量を確保した後に、前記のオブジェクトを図7に示すポリシXMLを適用した結果得られる記憶物理デバイスに格納する。

【0025】

記憶サブシステムは、制御メモリ(112)に格納されたプログラムによりプロセッサ(110)が、定期的あるいは図7に示すポリシXMLを適用した結果、オブジェクトを記憶物理デバイスに格納するように指示された時に、該記憶物理デバイスの空き容量を調べることにより、予め設定されている空き容量の閾値を超えていないかをチェックする。このチェックはプロセッサ(110)の負荷が低いときに定期的に実行されても良い。超えている場合には管理装置(116)等に警告を出し、管理者に対して空き容量が少なくなってきたことを伝える。その際には該当する記憶物理デバイスを選択する元となったファイル名、図7のポリシXML等の情報を附加して通知しても良い。

【0026】

図10は、ホストプロセッサ等の上位装置から本発明の記憶サブシステムに、図6に示すようなデータ構造を持ったファイルの格納要求があった場合の記憶サブシステム(101)の動作を示したものである。(1001)において、ファイルの格納要求であるかを判断し格納要求でない場合には他の処理(1002)を実行する。次に格納要求のあったファイルに含まれるデータ構造を定義した図5のXMLファイルが(112)の制御メモリ上にあるかどうかを検索し(1003)、存在しない場合には通常の配置処理(1006)を行う。次に格納要求があったファイルに対して図5のデータ構造の定義に基づいて記述された図6のXMLファイルが(112)の制御メモリ上に存在するか、あるいは格納要求のあ合ったファイルの所定の位置に存在するかを

検索し(1004)、存在しない場合には通常の格納処理を行う(1006)。図5のデータ構造の定義に従ったファイルに対してどの物理記憶デバイスを配置するかの処理について記述した図7のXMLが(112)の制御メモリ上にあるかどうかを検索し(1005)、存在しない場合には通常の配置処理(1006)を行う。(10076)で格納要求のあったファイルの最後か判断し、ファイルの最後まで到達すると格納処理を終了する。図6のデータファイルのデータ構造を記述したXMLの中から各シーン毎のオブジェクト毎に図7のデータをに対する処理を記述したXMLを適用して評価しする(1008)。その結果特定の記憶物理デバイスへの格納すると判断された場合には(1009)、(634)のシーン毎のオブジェクトに含まれるオブジェクトボディの属性のデータファイル内での該オブジェクトの開始位置と終了位置から、該オブジェクトのサイズを計算し、選択された記憶物理デバイスの空き領域から必要な記憶領域を割当てる(1010)。選択されなかった場合には通常の格納処理尾を行う(1014)。選択された記憶物理デバイスに空き領域がない場合には管理装置(116)に対して選択された記憶物理デバイスに空き領域がないことか、あるいは適用されたポリシについて通知する。領域がない場合には通常の配置処理(1014)を行うか、選択された記憶物理デバイスのすでに割当てられている領域を他の物理記憶デバイスに移動して領域を確保する。次に、割当てられた領域を図9の(101)の記憶サブシステムへのアクセスに使用される論理アドレスを記憶サブシステム内の記憶物理デバイスと該記憶物理デバイスの物理アドレスに変換するテーブルに対して割当てられた領域の情報を設定する(0111)。次に記憶物理デバイスの割当てられた領域にオブジェクトのデータを書き込み(1012)、次のオブジェクトに対する処理を行うために準備をする(1013)。

【0027】

【発明の効果】

本発明の記憶システムによれば、記憶サブシステム内のアクセス頻度の高いデータブロックをアクセス速度の速い物理記憶物理デバイスに配置することが可能となり、アクセス速度の高い物理記憶デバイスを効率良く使用するという効果を得ることができ、記憶サブシステム内に配置されたデータへの平均アクセス速度を向上することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した記憶システムの構成例である。

【図2】

本発明のポリシを適用するファイルの条件例である。

【図3】

本発明のデータブロックの配置ルールの例である。

【図4】

オブジェクト符号化されたマルチメディアデータのフォーマット例である。

【図5】

オブジェクト符号化されたファイルのデータ構造のXML型定義例である。

【図6】

オブジェクト符号化されたファイルのデータ構造のXMLインスタンス例である

【図7】

オブジェクト符号化されたファイルのデータ構造のXMLインスタンスに適用するポリシの記述例のXMLである。

【図8】

本発明を適用した記憶サブシステムの論理構造れい例である。

【図9】

本発明を適用した論理アドレス - 物理アドレス変換テーブルの構成例である。

【図10】

本発明を適用した記憶サブシステムのデータブロックの配置時の処理のフローチャートである。

【符号の説明】

101…記憶サブシステム

102～106…記憶物理デバイス

107～108…ポートインターフェース

109…ディスクコントローラ

110…プロセッサ

111…キャッシュメモリ

112…制御用メモリ

113…ネットワークインターフェース

114～115ホストプロセッサ

801…物理デバイスアクセス処理部

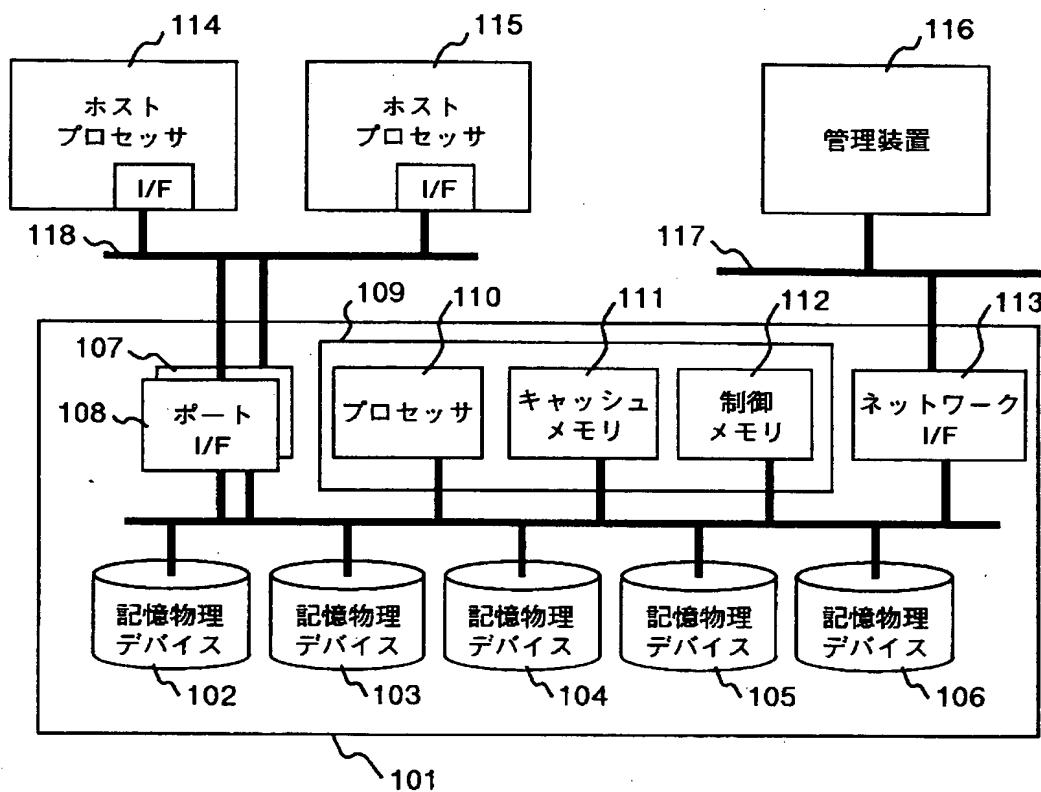
802…ポリシ設定部

803…論理アドレス-物理アドレス変換テーブル。

【書類名】 図面

【図1】

図 1



【図2】

図 2

	201 S	202 S	203 S
	ファイル属性	内容	条件
204	実行者名	ファイルへのアクセスの実行者名 ID	名称、ID、所属グループ名 ID が一致するか
205	所有者	ファイルへの所有者名 ID	名称、ID、所属グループ名 ID が一致するか
206	サイズ	ファイルの大きさ	ある値より、小さい、小さいか等しい、大きいか等しい、等しい
207	作成日	ファイルの作成日	ある時点より、新しい、新しいか同じ、古い、古いか同じ、同じ
208	更新日	ファイルの最終更新日	ある時点より、新しい、新しいか同じ、古い、古いか同じ、同じ
209	最終アクセス日	ファイルへの最終アクセス日	ある時点より、新しい、新しいか同じ、古い、古いか同じ、同じ
210	ファイル拡張子名・作成 AP名	ファイルの種類・作成・使用アプリケーション名	拡張子が一致（ワイルドカード指定可能）
211	アクセス頻度	一定期間内でのファイルへのアクセス回数	ある値より、小さい、小さいか等しい、大きいか等しい、等しい

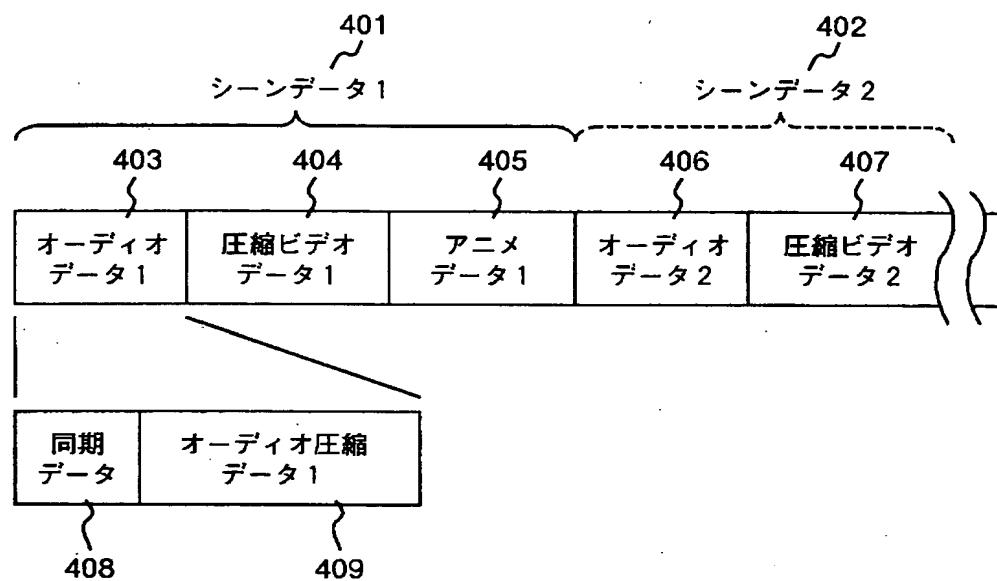
【図3】

図 3

項目番号	意味	パラメータ
301 1	ファイル全体を特定の物理デバイスに配置する	配置記憶物理デバイス名
302 2	ファイルの先頭から何バイトを特定の物理デバイスに配置するかを指定する	配置記憶物理デバイス名、閾値バイト数
303 3	ファイルの先頭から何%を特定の物理デバイスに配置するかを指定する	配置記憶物理デバイス名、閾値%値
304 4	ファイルの末尾から何バイトを特定の物理デバイスに配置するかを指定する	配置記憶物理デバイス名、閾値バイト数
305 5	ファイルの末尾から何%を特定の物理デバイスに配置するかを指定する	配置記憶物理デバイス名、閾値%値
306 6	新規に追加され部分を特定の物理デバイスに配置かを指定する	配置記憶物理デバイス名

【図4】

図 4



【図5】

図 5

```

<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS"?> ~~~ 501
<!DOCTYPE ストレージ格納データ[

<!ELEMENT multimedia-data (file-head,obj-data *)> ~~~ 502
    <!ELEMENT file-head (filename,file-ext,size,title?,creator?,bitrate?,time?)> ~~~ 503
        <!ELEMENT filename (#PCDATA)> ~~~ 504
        <!ELEMENT file-ext (#PCDATA)> ~~~ 505
        <!ELEMENT size (#PCDATA)> ~~~ 506
        <!ELEMENT title (#PCDATA)> ~~~ 507
        <!ELEMENT creator (#PCDATA)> ~~~ 508
        <!ELEMENT bitrate (#PCDATA)> ~~~ 509
        <!ELEMENT time (#PCDATA)> ~~~ 510

    <!ELEMENT obj-data (obj-head,obj-body *)> ~~~ 511
        <!ELEMENT obj-head (len,seq,time,dur?,obj-id,command?,bitrate?,encodetype?,
                           mediatype?,content-attribute?)> ~~~ 512
            <!ELEMENT len (#PCDATA)> ~~~ 513
            <!ELEMENT seq (#PCDATA)> ~~~ 514
            <!ELEMENT time (#PCDATA)> ~~~ 515
            <!ELEMENT duration (#PCDATA)> ~~~ 516
            <!ELEMENT obj-id (#PCDATA)> ~~~ 517
            <!ELEMENT command (#PCDATA)> ~~~ 518
            <!ELEMENT bitrate (#PCDATA)> ~~~ 519
            <!ELEMENT encodetype (#PCDATA)> ~~~ 520
            <!ELEMENT mediatype (#PCDATA)> ~~~ 521
            <!ELEMENT content-attribute (#PCDATA)> ~~~ 522
            <!ELEMENT obj-body EMPTY>
            <!ATTLIST obj-body % media-object-attrs;> ~~~ 523
            <!ENTITY % media-object-attrs ">
                begin-place CDATA #IMPLIED ~~~ 524
                end-place CDATA #IMPLIED ~~~ 525
            ">

        ]>

```

【図6】

図 6

```

<?xml version = "1.0" encoding = "Shift_JIS" ?>
<!DOCTYPEストレージ格納データ SYSTEM "storagedata.dtd" > ~ 601
<ストレージ格納データ> ~ 602
<multimedia-data>
<file-head>
  <filename>movie1.mpg</filename> ~ 603
  <file-ext> mpg </file-ext> ~ 604
  <size> 2,000,000,000 </size> ~ 605
  <title> actionmovie </title> ~ 606
  <creator> John </creator> ~ 607
  <brate> 2000000 </brate> ~ 608
  <time> 7200 </time> ~ 609
</file-head>
<obj-data> ~ 610
  <obj-head> ~ 611
    <len> 900 </len> ~ 612
    <seq> 1 </seq> ~ 613
    <time> 0 </time> ~ 614
    <dur> 32 </dur> ~ 615
    <obj-id> 0 </obj-id> ~ 616
    <command> create </create> ~ 617
    <brate> 1800000 </brate> ~ 618
    <encodetype> ISO/IEC 14496-2 </encodetype> ~ 619
    <mediatype> video </mediatype> ~ 620
    <content-attribute> promotion commercial </content-attribute> ~ 621
  </obj-head>
  <obj-body begin-place = "1000" end-place = "1064" /> ~ 622
</obj-data>
<obj-data> ~ 623
  <obj-head> ~ 624
    <len> 64 </len> ~ 625
    <seq> 1 </seq> ~ 626
    <time> 0 </time> ~ 627
    <dur> 32 </dur> ~ 628
    <obj-id> 1 </obj-id> ~ 629
    <command> create </create> ~ 630
    <brate> 128000 </brate> ~ 631
    <encodetype> ISO/IEC 14496-3 </encodetype> ~ 632
    <mediatype> audio </mediatype> ~ 633
  </obj-head>
  <obj-body begin-place = "1016" end-place = "1080" /> ~ 634
</obj-data>
  :
</multimedia-data>
</ストレージ格納データ>

```

【図7】

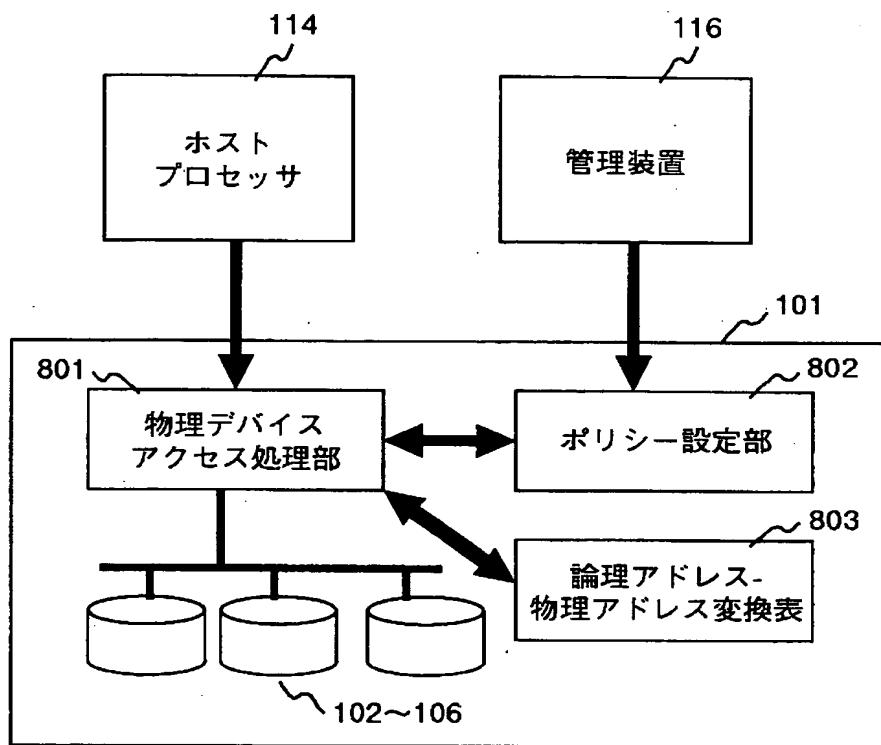
図 7

```
<?xml version = "1.0" encoding = "Shift_JIS" ?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl = "http://www.w3.org/TR/WD-xsl" > ~701

<xsl:template match = "ストレージ格納データ" > ~702
  <xsl:for-each select="/" >
    <xsl:if test = ".[obj-data/obj-head/bitrate $ge $ 512000]" > ~703
      <strageselect>
        <phonenumber> 1 </phonenumber> ~704
        <filename>
          <xsl:value-of select="/file-head/filename/" /> ~705
        </filename>
        <begin-place>
          <xsl:value-of select="/obj-data/obj-body[@begin-place]" /> ~706
        </begin-place>
        <end-place>
          <xsl:value-of select="/obj-data/obj-body[@end-place]" /> ~707
        </end-place>
      <strageselect>
    </xsl:if>
  </xsl:for-each>
</xsl:template>
```

【図8】

図 8



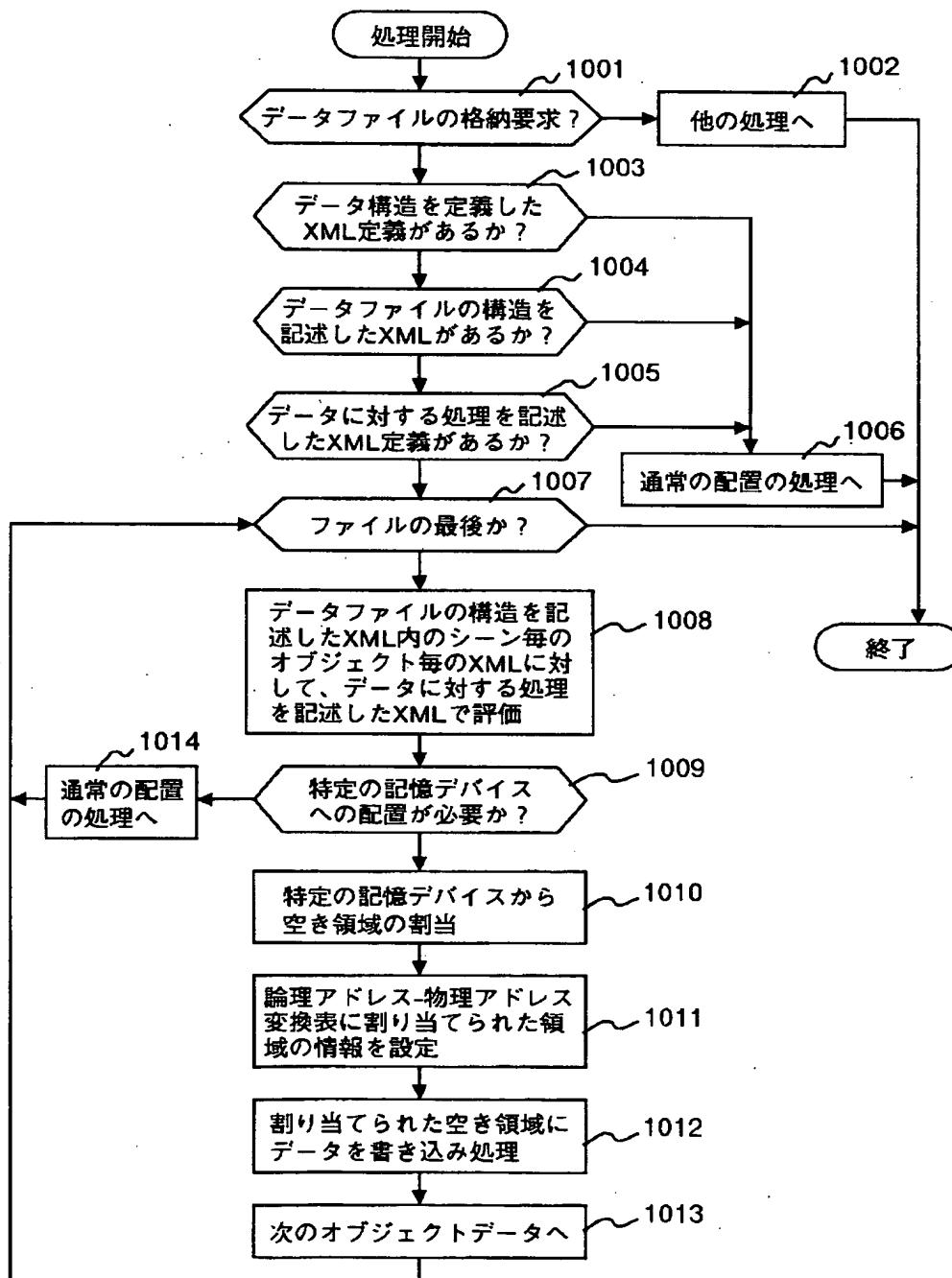
【図9】

図 9

物理アドレス	物理アドレス		
	記憶物理デバイス番号		物理アドレス
⋮	⋮	⋮	⋮

【図10】

図 10



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

複数の記憶物理デバイスから構成される記憶サブシステムにおいて、ファイル内でのアクセス頻度に偏りがある場合にも、データブロックのアクセス速度の高い記憶物理デバイスを効率よく使用する。

【解決手段】

ファイルのデータブロックの配置について、予め記憶サブシステム内にポリシを格納しておき、ファイルのデータブロックを格納する際にポリシに対してファイルのデータを評価し、ポリシの評価結果に基づいてどの物理記憶デバイスに配置するかを決定する。

【効果】

記憶サブシステム内のアクセス頻度の高いデータブロックをアクセス速度の速い物理記憶デバイスに配置することが可能となり、アクセス速度の高い物理記憶デバイスを効率良く使用するという効果を得ることができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所